

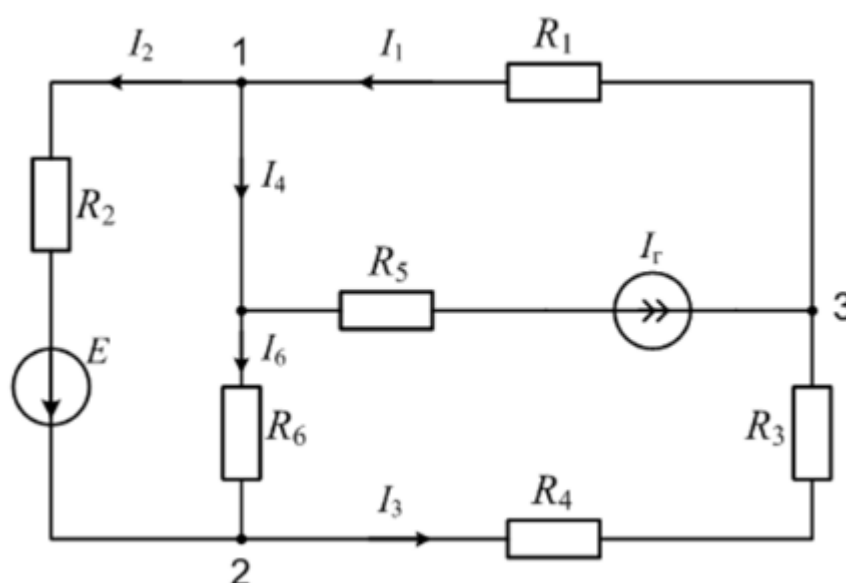
Задание:

Необходимо решить задачи по ТОЭ. Решение привести в Word, формулы оформлены в редакторе формул, либо MathType, текст – Times New Roman 14, интервал 1,5. Картинки должны быть подписаны и пронумерованы. Единицы измерения указать!

Оформленный отчет оформляется с титульным листом и распечатывается для защиты.

Внимательно читать критерии оценивания. Желаю удачи!

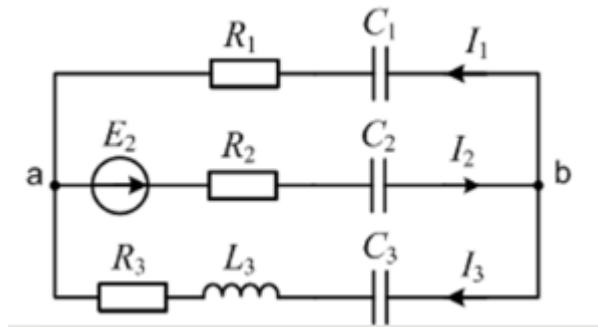
Задача № 1



1. Рассчитать все токи с помощью метода узловых потенциалов.
2. Определить ток в сопротивлении R_2 методом наложения.
3. Определить значение сопротивления R_2 , при котором в нем будет выделяться максимальная мощность и саму эту мощность.
4. Составить и проверить баланс мощности для исходной схемы.

Данные в таблице 1.

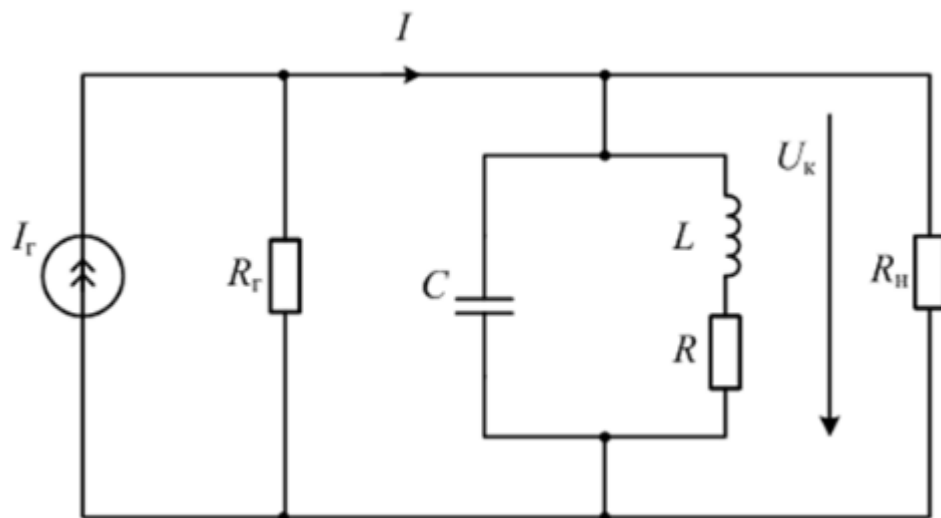
Задача № 2



1. Рассчитать все токи ветвей символическим методом.
2. Записать уравнения по законам Кирхгофа для мгновенных значений.
3. Проверить правильность расчета токов законами Кирхгофа, записанными в комплексной форме.
4. Составить и проверить баланс активных и реактивных мощностей.
5. Записать мгновенные значения токов.
6. Построить временные диаграммы токов. Сделать вывод о выполнении законов Кирхгофа для токов.

Данные в таблице 2.

Задача № 3

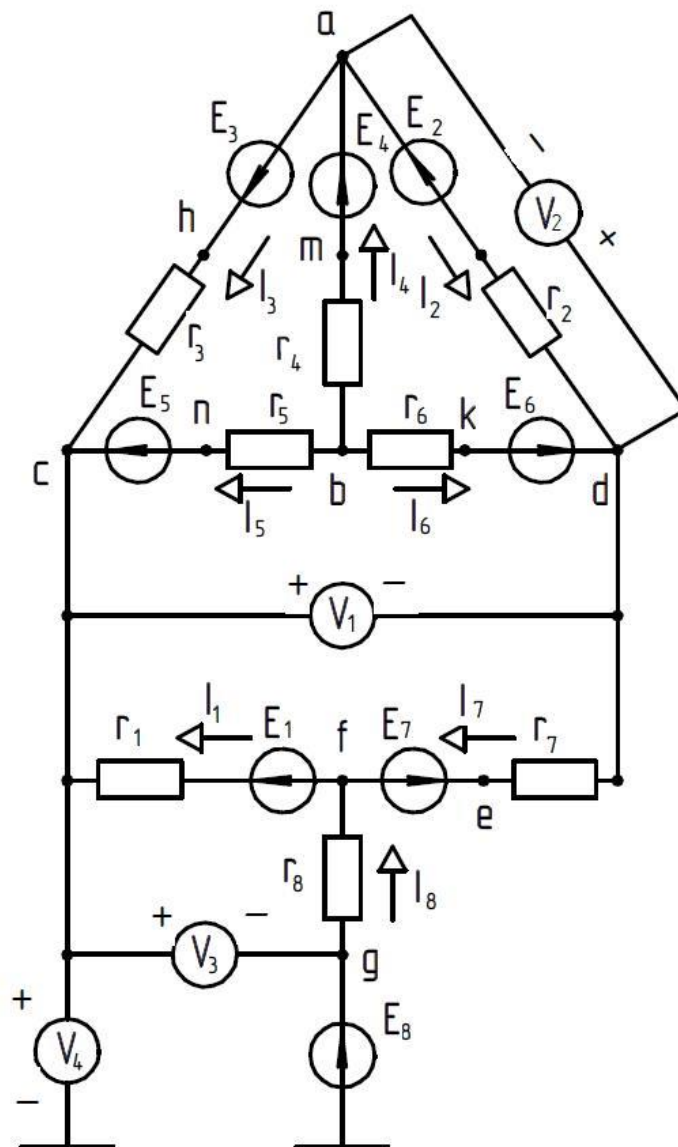


1. Перерисовать схему электрического колебательного контура и выписать значения элементов.

2. На резонансной частоте при $R_H = \infty$ рассчитать ток I_0 – ток, проходящий по контуру, и токи в контуре I_{L_0} и I_{C_0} .
3. Рассчитать напряжение на контуре U_{K0} на резонансной частоте с учетом и без учета R_H .
4. Рассчитать f_H и f_B – частоты на границе полосы пропускания контура с учетом и без учета R_H .
5. Построить кривые напряжения на контуре в зависимости от частоты $U_K(f)$ по трем точкам с учетом и без учета R_H .

Данные в таблице 3.

Задача № 4

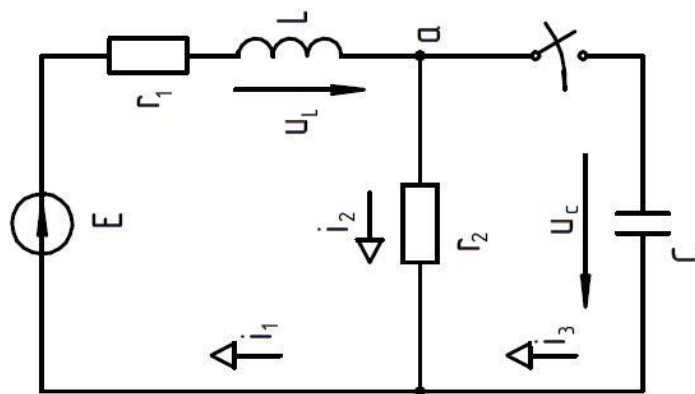


Определить параметры электрической цепи представленной на рисунке

Номер ветви	1	2	3	4	5	6	7	8
$E, В$			14	14		28	28	10
$I, А$	-1	2,2	0,8	-1,4	0,2	1,2	-1	0
$r, Ом$	0	10	8	4	4	3	2	2

- 1) Не определяя ЭДС E_1, E_2 и E_5 , найти показания вольтметров.
- 2) Определив потенциалы узлов, найти ЭДС E_1, E_2 и E_5 ; проверить вычисления, составив уравнения по второму закону Кирхгофа.
- 3) Построить потенциальную диаграмму вдоль контура f, d, b, a, c, f , приняв потенциал заземленной точки равным нулю.

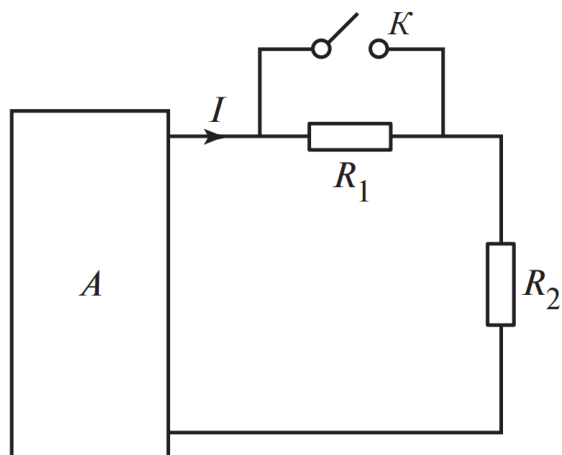
Задача № 5



Найти все токи, напряжения на емкости C и индуктивности L в момент замыкания ключа ($t = 0$), если известно, что у тока в индуктивности и напряжения на емкости в момент включения остаются те же значения, которые были непосредственно перед замыканием ключа (перед коммутацией).

Для цепи дано: $r_1 = r_2 = 10 \text{ Ом}$; $L = 5 \text{ мГн}$; $C = 10 \text{ мкФ}$; $E = 100 \text{ В}$.

Задача № 6



Дана схема. Известно, что при замыкании ключа K ток в цепи I изменяется с 20 А до 30 А. Также известно, что $R_1 = 20$ Ом, $R_2 = 30$ Ом. Определите параметры активного двухполюсника A , если известно, что его параметры не зависят от состояния ключа.

Задача № 7

Как определить объем комнаты, если в Вашем распоряжении имеется справочник по физике, аккумулятор, моток нихромовой проволоки, штангенциркуль, амперметр и вольтметр?

Таблицы № 1–3

Таблица 1

Вариант	R_1 (Ом)	R_2 (Ом)	R_3 (Ом)	R_4 (Ом)	R_5 (Ом)	R_6 (Ом)	E (В)	$I_Г$ (А)
1	5	10	25	20	25	30	9	2
2	17	9	27	24	25	22	6	3
3	16	8	15	27	32	30	7	1
4	6	15	16	19	27	32	5	1
5	16	14	23	30	18	33	11	5
6	19	16	30	20	16	40	14	5
7	20	11	28	17	18	24	14	4
8	18	25	28	20	16	29	14	3
9	7	11	40	10	18	47	10	2
10	13	24	32	14	15	45	15	2
11	18	13	31	23	24	35	11	5

12	10	21	33	16	23	21	9	3
13	12	21	29	26	30	35	8	2
14	8	7	27	18	34	28	7	4
15	9	10	18	15	34	35	11	5
16	13	12	25	28	16	25	7	1
17	14	9	27	23	22	29	5	5
18	10	13	34	30	23	38	10	2
19	5	5	40	13	28	40	6	5
20	15	8	32	24	20	45	9	4
21	17	24	34	26	19	21	15	2
22	16	19	21	30	17	38	15	4
23	8	21	23	19	27	29	5	5
24	12	19	16	19	18	44	10	3
25	7	22	22	21	15	20	15	2
26	19	24	19	21	23	44	15	4
27	9	19	15	12	24	41	12	2
28	16	11	17	10	16	39	7	4
29	4	20	15	17	21	37	10	5
30	3	17	25	26	25	21	12	2
31	4	15	22	18	32	39	5	4
32	12	8	21	28	22	28	9	4
33	5	11	36	20	17	48	11	2
34	13	16	20	27	30	32	9	4
35	6	21	26	23	31	36	12	3
36	5	20	38	22	31	46	15	4
37	20	25	28	26	21	20	14	5
38	20	7	21	26	31	43	13	2
39	7	21	30	17	30	50	7	3
40	19	18	19	24	16	36	11	4
41	9	7	26	29	34	30	10	3
42	4	23	29	14	24	42	14	4

43	14	6	18	13	20	46	13	4
44	13	20	39	23	23	50	11	5
45	10	19	33	13	31	49	5	5
46	10	10	32	15	21	30	5	1
47	8	6	21	21	20	21	11	2
48	20	18	36	23	20	39	10	1
49	9	17	37	27	29	41	13	2
50	9	8	17	27	18	50	10	4
51	10	13	26	21	29	44	13	4
52	19	24	32	29	27	35	10	1
53	6	24	37	12	18	25	11	4
54	9	17	28	18	16	34	14	3
55	18	5	23	22	35	48	5	2

Таблица 2

Вариант	f (Гц)	E (В)	φ_E (°)	R1 (Ом)	R2 (Ом)	R3 (Ом)	L3 (Гн)	C1 (Ф)	C2 (Ф)	C3 (Ф)
1	12000	6	70	11000	14000	16000	0.120	2.0e-09	2.0e-09	2.0e-09
2	14000	10	59	18000	8000	11000	0.183	1.0e-09	1.0e-09	3.0e-09
3	13000	6	8	8000	20000	11000	0.110	1.0e-09	3.0e-09	3.0e-09
4	15000	8	32	17000	13000	15000	0.124	1.0e-09	3.0e-09	3.0e-09
5	16000	10	30	18000	9000	14000	0.170	2.0e-09	1.0e-09	2.0e-09
6	17000	15	17	10000	8000	10000	0.189	3.0e-09	1.0e-09	1.0e-09
7	16000	11	34	15000	11000	13000	0.199	3.0e-09	1.0e-09	2.0e-09
8	7000	8	66	14000	14000	10000	0.166	2.0e-09	2.0e-09	3.0e-09
9	10000	7	23	8000	16000	13000	0.086	2.0e-09	3.0e-09	1.0e-09
10	9000	9	17	13000	20000	11000	0.163	1.0e-09	2.0e-09	3.0e-09
11	16000	13	44	9000	7000	20000	0.147	1.0e-09	3.0e-09	2.0e-09
12	8000	6	39	14000	16000	7000	0.112	1.0e-09	3.0e-09	3.0e-09
13	8000	14	88	16000	15000	18000	0.111	1.0e-09	3.0e-09	2.0e-09
14	12000	5	41	12000	19000	12000	0.051	1.0e-09	3.0e-09	3.0e-09
15	9000	14	52	17000	14000	8000	0.150	3.0e-09	1.0e-09	3.0e-09

16	12000	5	3	7000	13000	19000	0.053	1.0e-09	3.0e-09	2.0e-09
17	13000	10	40	15000	7000	10000	0.098	2.0e-09	3.0e-09	3.0e-09
18	18000	10	36	8000	16000	11000	0.179	2.0e-09	1.0e-09	1.0e-09
19	14000	5	88	13000	17000	17000	0.074	3.0e-09	2.0e-09	2.0e-09
20	18000	15	12	15000	13000	11000	0.124	2.0e-09	3.0e-09	3.0e-09
21	17000	12	24	7000	10000	9000	0.086	2.0e-09	1.0e-09	2.0e-09
22	13000	6	57	7000	13000	20000	0.178	3.0e-09	3.0e-09	3.0e-09
23	10000	14	4	16000	9000	18000	0.139	3.0e-09	1.0e-09	1.0e-09
24	8000	9	60	19000	11000	16000	0.179	3.0e-09	1.0e-09	3.0e-09
25	17000	6	69	9000	12000	8000	0.055	2.0e-09	1.0e-09	1.0e-09
26	12000	14	53	9000	18000	10000	0.157	3.0e-09	2.0e-09	3.0e-09
27	13000	5	10	18000	20000	13000	0.161	2.0e-09	2.0e-09	2.0e-09
28	15000	12	77	15000	19000	10000	0.176	3.0e-09	2.0e-09	1.0e-09
29	17000	6	39	13000	18000	13000	0.161	1.0e-09	2.0e-09	2.0e-09
30	9000	15	69	17000	12000	12000	0.056	3.0e-09	2.0e-09	1.0e-09
31	11000	9	70	12000	13000	16000	0.132	2.0e-09	1.0e-09	3.0e-09
32	18000	9	22	15000	17000	18000	0.149	3.0e-09	2.0e-09	2.0e-09
33	15000	11	18	16000	20000	10000	0.160	3.0e-09	2.0e-09	2.0e-09
34	8000	13	74	9000	20000	14000	0.198	2.0e-09	2.0e-09	3.0e-09
35	13000	13	11	11000	14000	19000	0.124	2.0e-09	1.0e-09	1.0e-09
36	8000	13	51	9000	12000	18000	0.100	2.0e-09	2.0e-09	3.0e-09
37	11000	12	65	10000	9000	13000	0.120	2.0e-09	2.0e-09	3.0e-09
38	12000	14	48	11000	15000	18000	0.123	2.0e-09	3.0e-09	1.0e-09
39	15000	14	85	18000	9000	15000	0.156	3.0e-09	2.0e-09	3.0e-09
40	15000	8	39	11000	12000	18000	0.196	3.0e-09	2.0e-09	1.0e-09
41	17000	7	14	7000	18000	13000	0.122	2.0e-09	1.0e-09	3.0e-09
42	17000	13	1	18000	11000	15000	0.174	1.0e-09	2.0e-09	2.0e-09
43	9000	6	87	10000	20000	13000	0.139	3.0e-09	2.0e-09	3.0e-09
44	8000	11	63	9000	18000	11000	0.093	1.0e-09	1.0e-09	2.0e-09
45	17000	9	24	20000	14000	17000	0.055	3.0e-09	2.0e-09	1.0e-09
46	11000	7	60	12000	11000	7000	0.176	2.0e-09	1.0e-09	3.0e-09

47	13000	8	45	11000	12000	18000	0.094	3.0e-09	2.0e-09	2.0e-09
48	18000	8	20	9000	19000	13000	0.097	3.0e-09	2.0e-09	3.0e-09
49	15000	13	81	9000	18000	14000	0.093	1.0e-09	3.0e-09	2.0e-09
50	9000	13	56	12000	13000	14000	0.135	2.0e-09	2.0e-09	2.0e-09
51	11000	7	70	8000	11000	11000	0.101	2.0e-09	3.0e-09	2.0e-09
52	15000	10	14	10000	16000	18000	0.199	2.0e-09	3.0e-09	2.0e-09
53	7000	11	5	12000	13000	20000	0.059	2.0e-09	1.0e-09	3.0e-09
54	18000	8	90	18000	9000	14000	0.091	1.0e-09	2.0e-09	2.0e-09
55	16000	12	51	20000	13000	18000	0.052	1.0e-09	2.0e-09	2.0e-09

Таблица 3

Вариант	IG (A)	RG (Om)	L (Гн)	C (Ф)	R (Om)	RH (Om)
1	5.000e-03	6000	1.170000e-04	1.5e-09	6	7200
2	6.000e-03	5606	1.430000e-04	2.4e-09	5	6727
3	2.000e-03	8419	2.270000e-04	1.2e-09	14	10102
4	5.000e-03	6325	6.300000e-05	1.7e-09	4	7590
5	4.000e-03	6650	6.900000e-05	2.2e-09	10	7980
6	7.000e-03	8492	1.780000e-04	1.2e-09	10	10190
7	5.000e-03	7061	1.490000e-04	1.1e-09	13	8473
8	7.000e-03	7224	2.300000e-04	2.6e-09	15	8668
9	3.000e-03	7371	1.460000e-04	2.3e-09	15	8845
10	4.000e-03	5135	2.240000e-04	1.6e-09	6	6162
11	3.000e-03	8215	7.500000e-05	2.6e-09	9	9858
12	3.000e-03	8789	2.410000e-04	2.6e-09	14	10546
13	8.000e-03	8613	1.470000e-04	2.0e-09	8	10335
14	5.000e-03	7108	2.490000e-04	2.1e-09	8	8529
15	2.000e-03	6408	1.550000e-04	2.8e-09	11	7689
16	5.000e-03	5888	8.400000e-05	1.2e-09	10	7065
17	4.000e-03	7508	8.700000e-05	1.4e-09	5	9009
18	3.000e-03	7467	1.280000e-04	2.2e-09	7	8960
19	7.000e-03	7309	8.400000e-05	1.1e-09	6	8770

20	4.000e-03	8448	1.100000e-04	1.0e-09	13	10137
21	3.000e-03	7516	1.680000e-04	1.3e-09	14	9019
22	7.000e-03	5092	2.260000e-04	2.9e-09	10	6110
23	6.000e-03	8728	2.030000e-04	2.8e-09	10	10473
24	3.000e-03	6860	2.110000e-04	1.9e-09	11	8232
25	6.000e-03	8992	6.100000e-05	2.9e-09	6	10790
26	4.000e-03	5781	2.480000e-04	2.3e-09	14	6937
27	7.000e-03	8991	1.550000e-04	2.5e-09	10	10789
28	4.000e-03	5094	1.380000e-04	2.9e-09	5	6112
29	7.000e-03	8664	8.000000e-05	2.1e-09	9	10396
30	7.000e-03	5029	1.550000e-04	1.3e-09	8	6034
31	7.000e-03	7640	1.870000e-04	2.8e-09	13	9168
32	8.000e-03	5815	5.300000e-05	1.6e-09	11	6978
33	6.000e-03	8414	2.260000e-04	2.8e-09	5	10096
34	2.000e-03	7437	1.270000e-04	2.5e-09	15	8924
35	5.000e-03	5937	1.570000e-04	2.1e-09	4	7124
36	4.000e-03	7129	6.000000e-05	1.4e-09	4	8554
37	4.000e-03	6093	1.340000e-04	1.6e-09	7	7311
38	6.000e-03	5971	2.410000e-04	1.5e-09	11	7165
39	2.000e-03	8842	6.400000e-05	2.3e-09	13	10610
40	6.000e-03	8046	2.310000e-04	2.3e-09	8	9655
41	4.000e-03	8241	1.790000e-04	2.8e-09	14	9889
42	4.000e-03	8502	1.870000e-04	2.3e-09	7	10203
43	5.000e-03	5036	2.280000e-04	2.3e-09	13	6043
44	7.000e-03	6445	1.790000e-04	2.2e-09	12	7734
45	2.000e-03	5055	1.250000e-04	2.1e-09	10	6066
46	7.000e-03	5538	2.270000e-04	1.3e-09	4	6646
47	2.000e-03	5052	1.080000e-04	2.6e-09	14	6062
48	8.000e-03	8499	5.300000e-05	2.7e-09	12	10199
49	2.000e-03	5778	1.630000e-04	2.4e-09	15	6933
50	8.000e-03	6312	2.390000e-04	1.0e-09	14	7574

51	8.000e-03	6278	7.800000e-05	2.8e-09	6	7533
52	7.000e-03	8180	1.830000e-04	2.8e-09	14	9816
53	2.000e-03	5946	1.290000e-04	2.9e-09	15	7135
54	4.000e-03	7422	1.450000e-04	1.9e-09	11	8906
55	5.000e-03	8739	1.630000e-04	2.0e-09	14	10486

Критерии оценивания практикума по ТОЭ

Уровень	Необходимые задачи	Критерии оценки
Удовлетворительно	1, 2, 3	Верное решение всех пунктов задач 1–3, корректная запись методики решений, правильные расчёты узловых потенциалов, использование метода наложения, верно выполнен баланс мощности, грамотная работа с электрическими контурами и резонансными условиями.
Хорошо	1, 2, 3, 4, 5	Ко всем критериям "удовлетворительно" добавлено: решение задач 4–5 с правильным определением показаний приборов, потенциалов, построением потенциальной диаграммы, анализом коммутационных процессов и балансом мощностей; подробные пояснения и иллюстрации для классических и переходных режимов.
Отлично	1–7	Кроме всего выше, задачи 6–7 — анализ и вычисления для схем с двухполюсниками, применение инженерного мышления для определения параметров и объёма комнаты с реальными приборами; глубокая аргументация, самостоятельные выводы и графический анализ, изобретательность при решении практической задачи.